

Demi-journée scientifique et technique
« Recommandations relatives à l'instrumentation des ouvrages géotechniques »

Autoroutes A40 – A404

Application de la méthode observationnelle :

Instrumentation d'un grand déblai

COUNILH SARAH



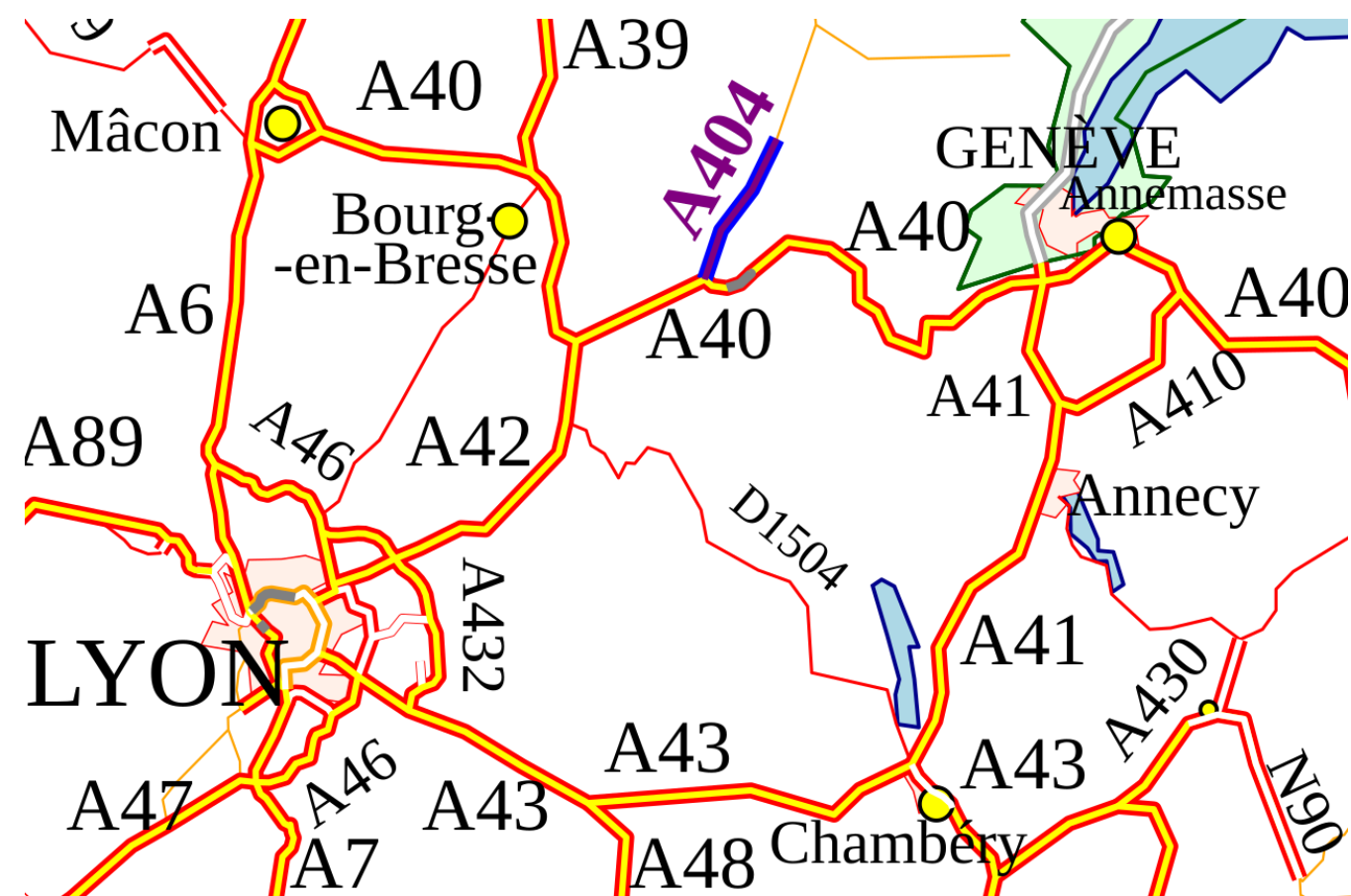
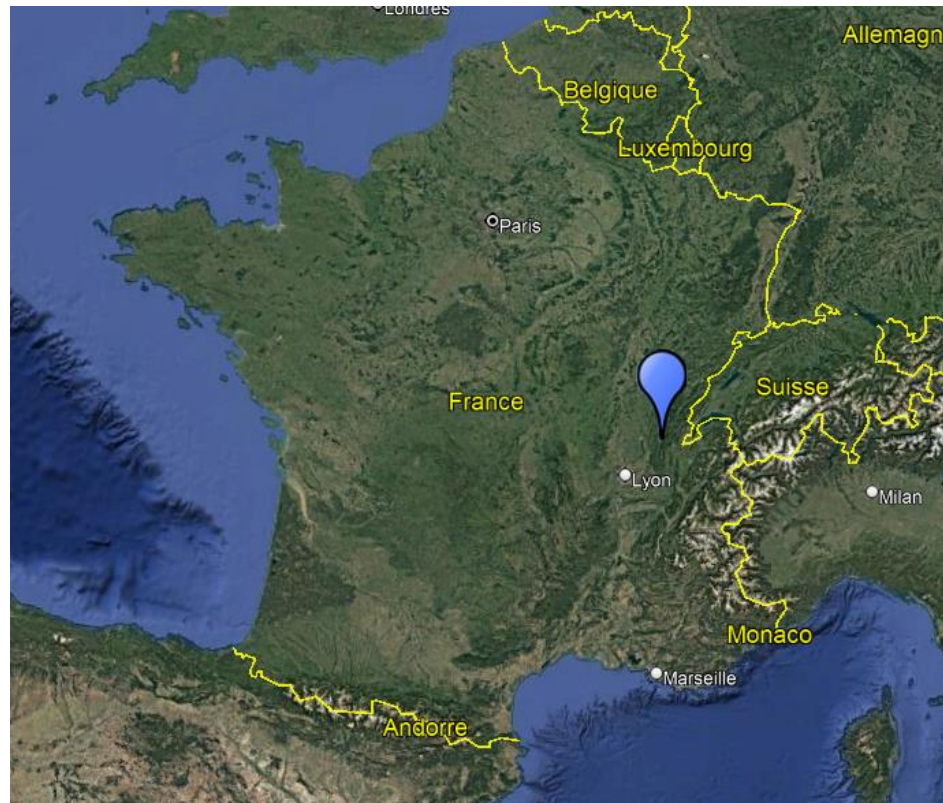
Contexte et problématique

INSTRUMENTATION D'UN GRAND DÉBLAI

½ JST DU 11 SEPTEMBRE 2025

Contexte et problématique

Situation



Réseau  **APRR**

Contexte et problématique

Structure et contexte géologique

Géométrie

Longueur : 680m / Hauteur max : 35m

Pente du talus : $\sim 30^\circ$

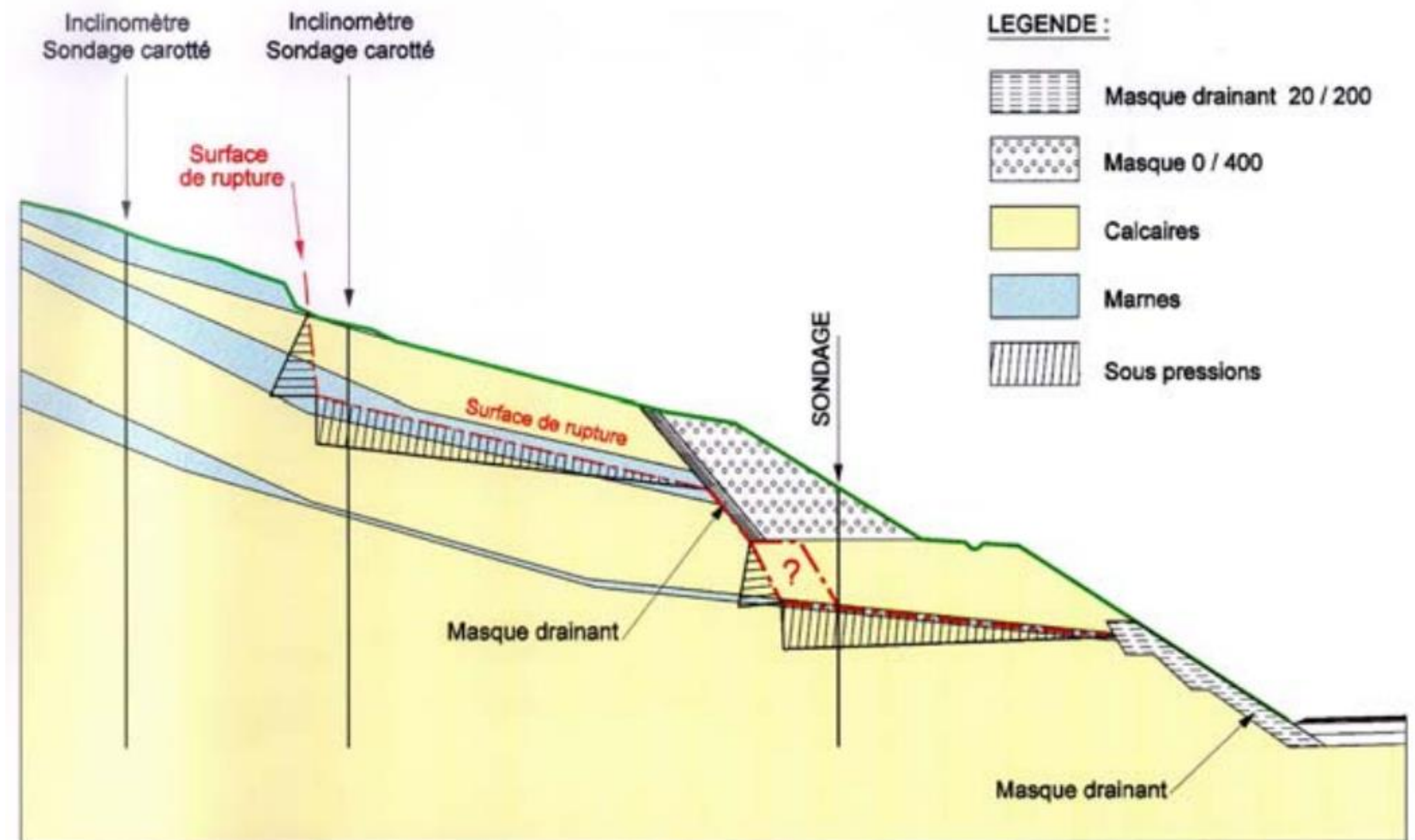
Géologie

Massif calcaire fracturé avec circulations d'eau

Intercalations de niveaux marneux **altérés**

→ **couches savon**

Pendage encadré par deux failles en direction de l'autoroute



Contexte et problématique

Événement

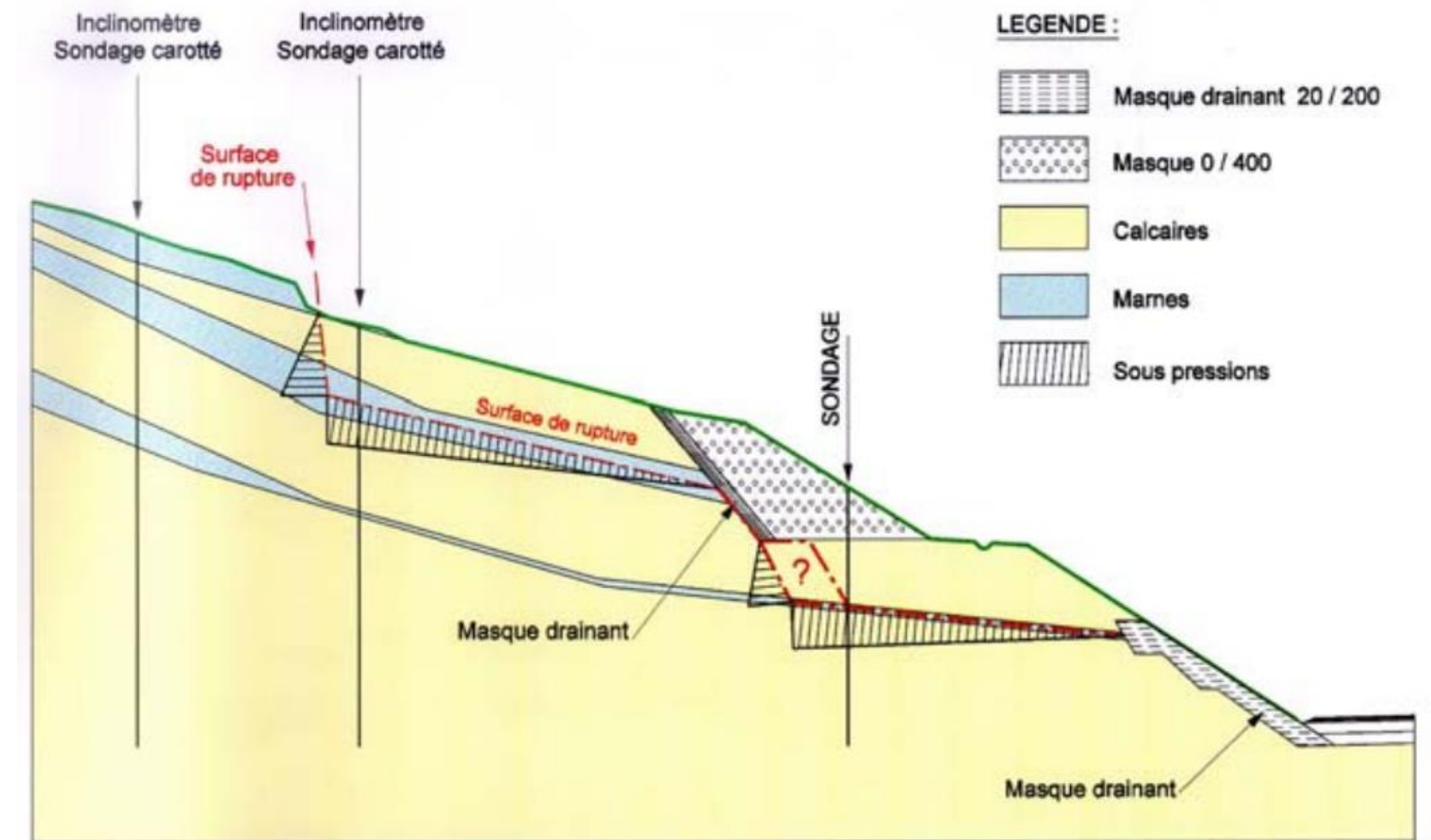
1996 : Glissement lors des travaux de terrassement avec mobilisation d'une surface de 5000m²

→ Construction d'un masque poids en urgence

1997-2003

Réalisation de sondages et surveillance du déblai par inclinomètres, piézomètres et topographie :

- développement du glissement à une surface de 20 000m²
- $\delta_{\max}$ entre 150 et 200mm
- mouvement évolutif selon les épisodes pluvieux



Contexte et problématique

Etude de plusieurs solutions de confortement

2003

➤ Etude du glissement

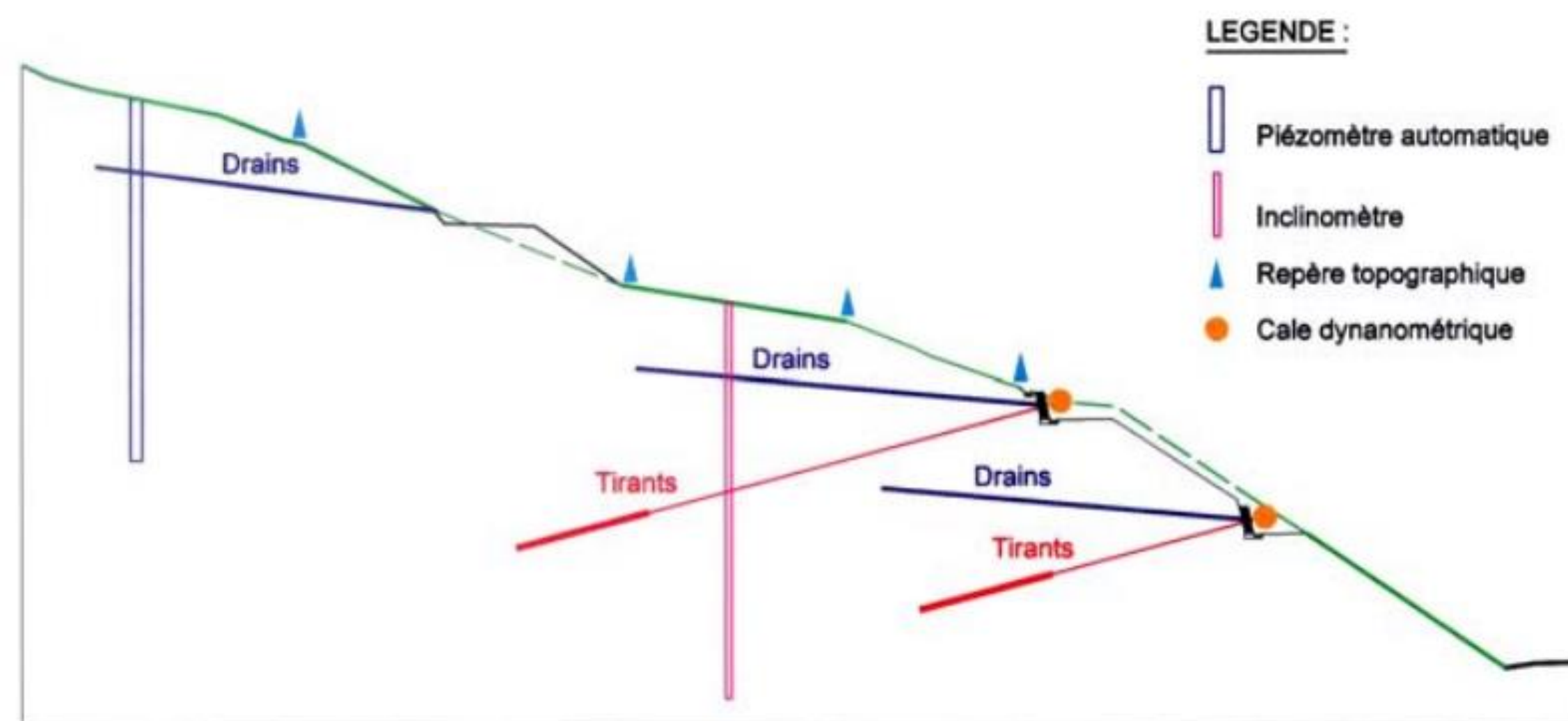
➤ Projet de confortement – **choix de la méthode observationnelle**

1) Drainage préalable en amont (6 mois d'observation)

2) Confortement : drainage complémentaire + confortement par deux poutres ancrées par tirants précontraints avec 2 phases pour les tirants :

→ Tranche ferme = 55% de confortement (75% du budget)

→ Tranche conditionnelle



Méthode observationnelle

INSTRUMENTATION D'UN GRAND DÉBLAI

½ JST DU 11 SEPTEMBRE 2025

Méthode observationnelle : application

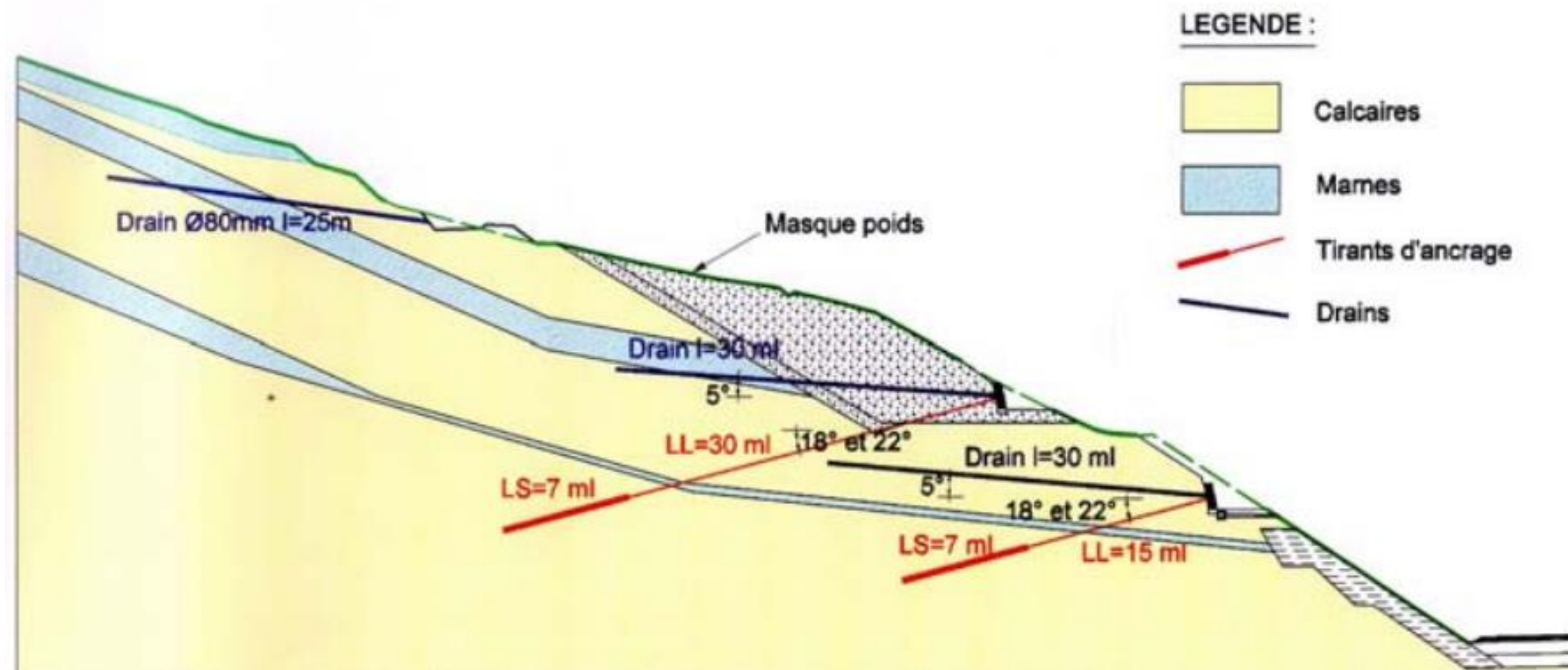
Travaux de confortement

1^{er} trimestre 2003 : Réalisation des travaux de drainage (6 mois d'observation)

3^e trimestre 2003 : Réalisation du confortement solution 1 tranche ferme

➡ Deux niveaux de poutres en béton armé ancrées par 116 tirants + 29 drains complémentaires - Réservations prévues pour la tranche conditionnelle

Poutre amont : 240m de long
Poutre aval : 197m de long

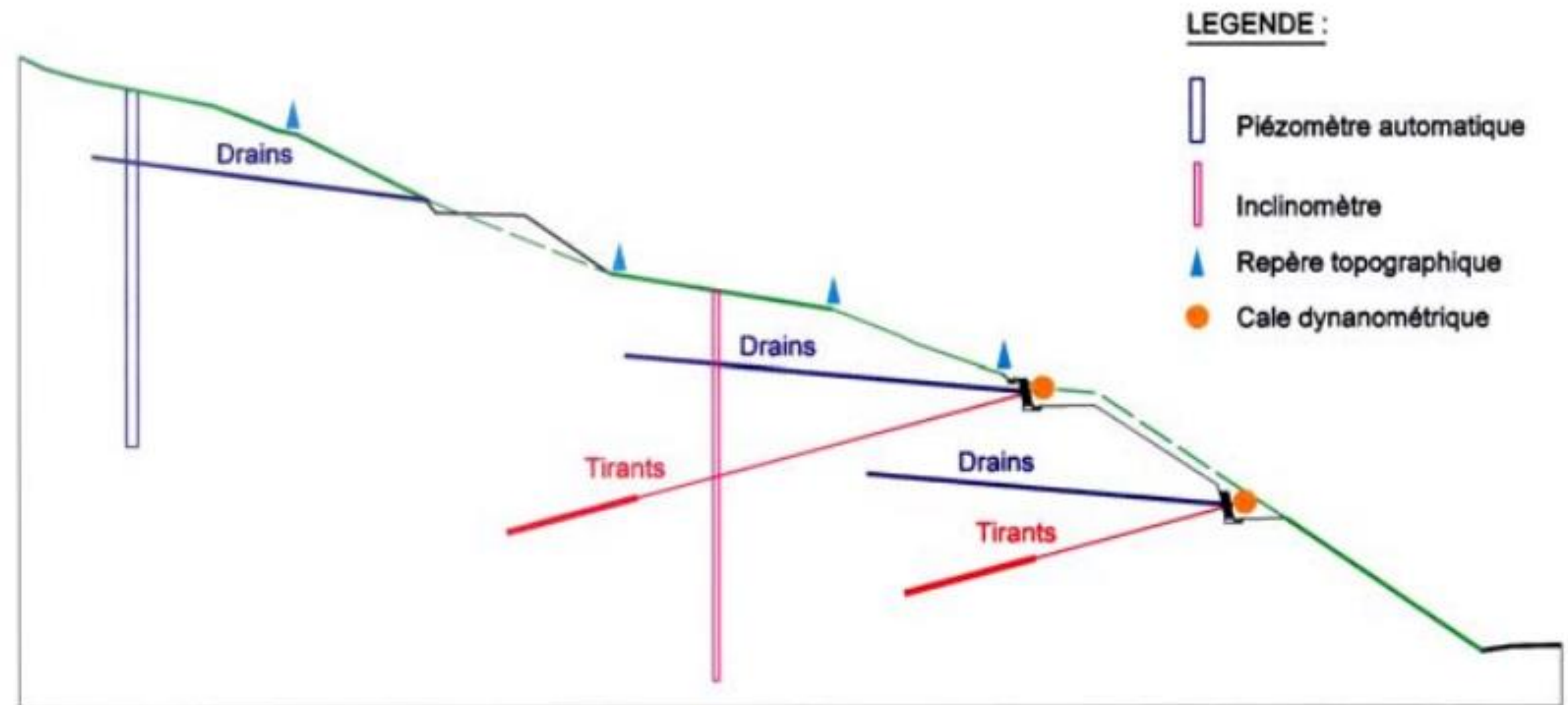


Méthode observationnelle : application

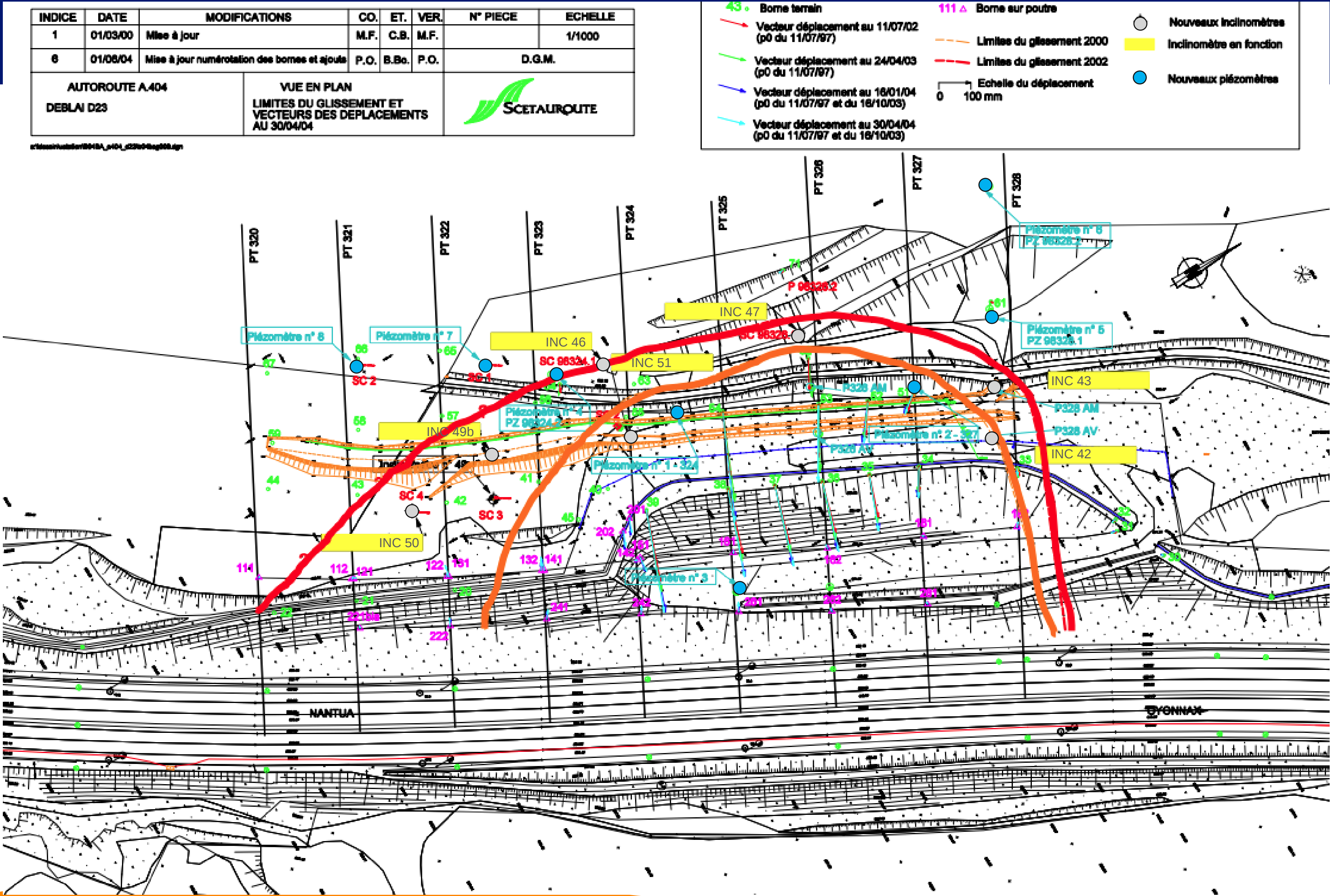
Instrumentation et suivi

- 10 cales dynamométriques
- 7 inclinomètres
- 8 piézomètres automatiques
- 58 repères topographiques
- Suivi des débits des drains

Suivi renforcé du comportement
sur 18 mois



Méthode observationnelle : application



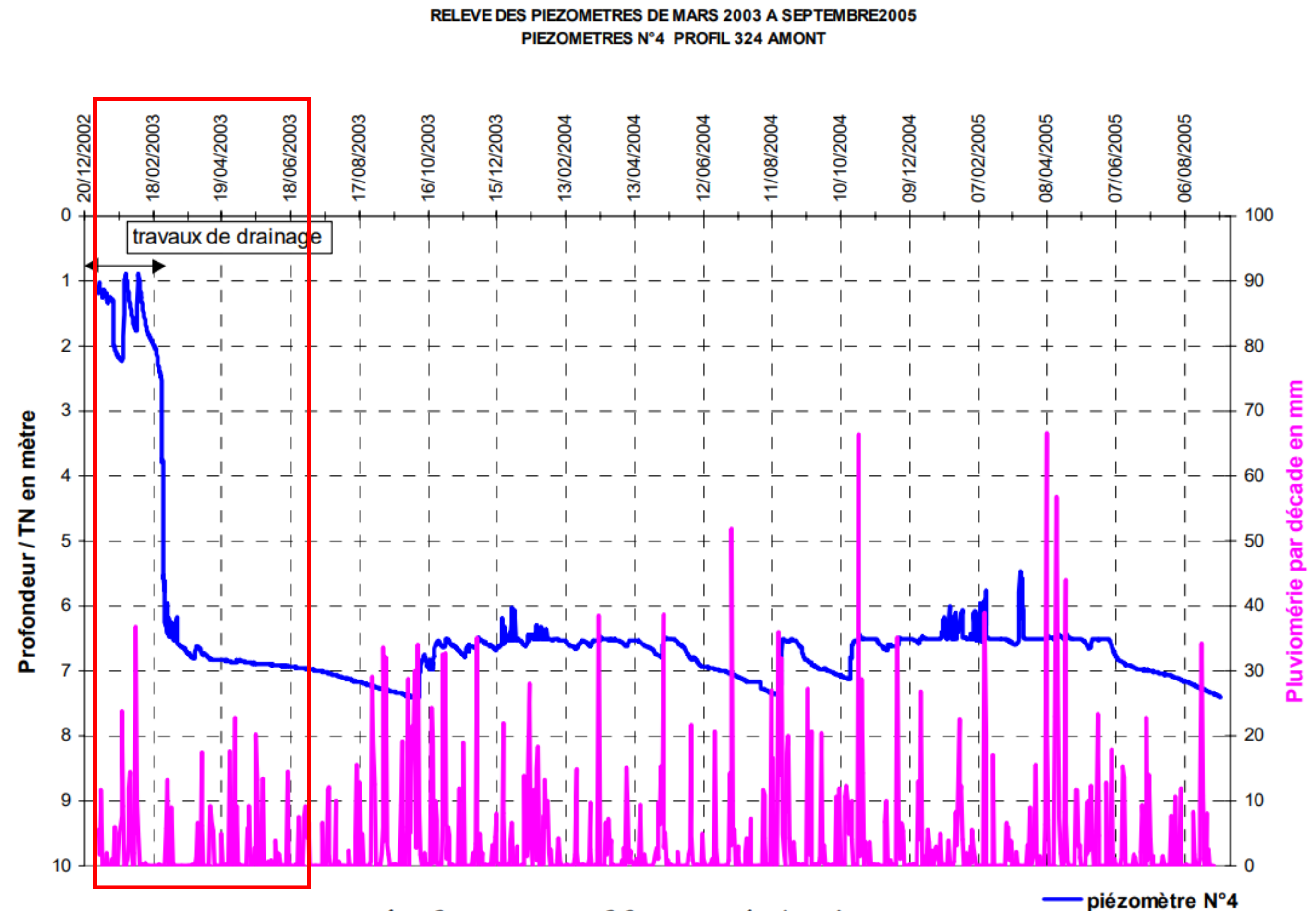
Méthode observationnelle : analyse

Instrumentation et suivi

1^{er} trimestre 2003 :

Réalisation des travaux de drainage

- 42 drains subhorizontaux de 25ml
- Impact positif sur le niveau piézométrique



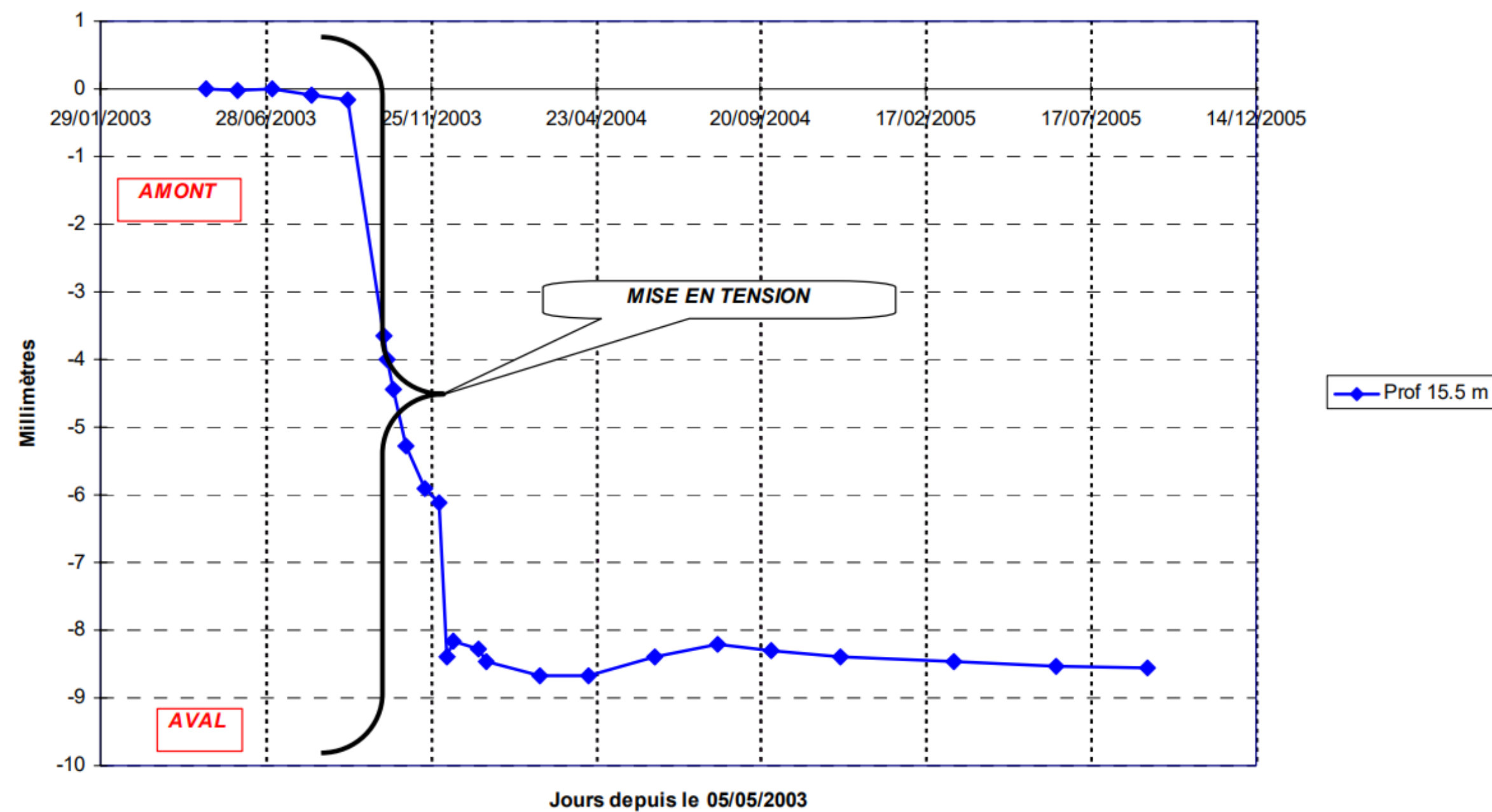
Méthode observationnelle : analyse

Instrumentation et suivi

3^e trimestre 2003 :

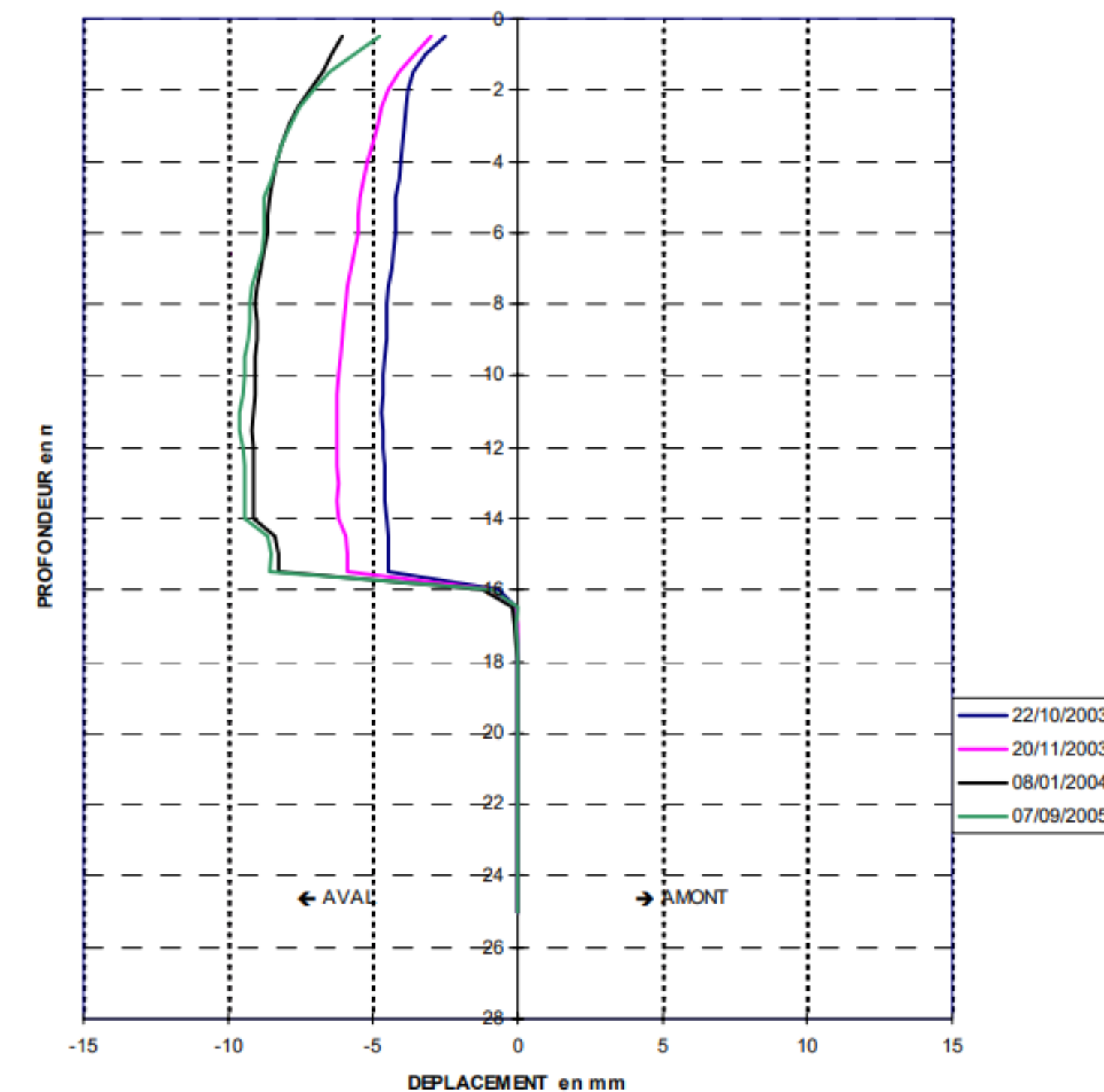
Réalisation des travaux de confortement

Déplacements relatifs cumulés en fonction du temps pour chantier : A404 direction : 1 pendule : A



DEPOUILLEMENT DES DONNEES INCLINOMETRES

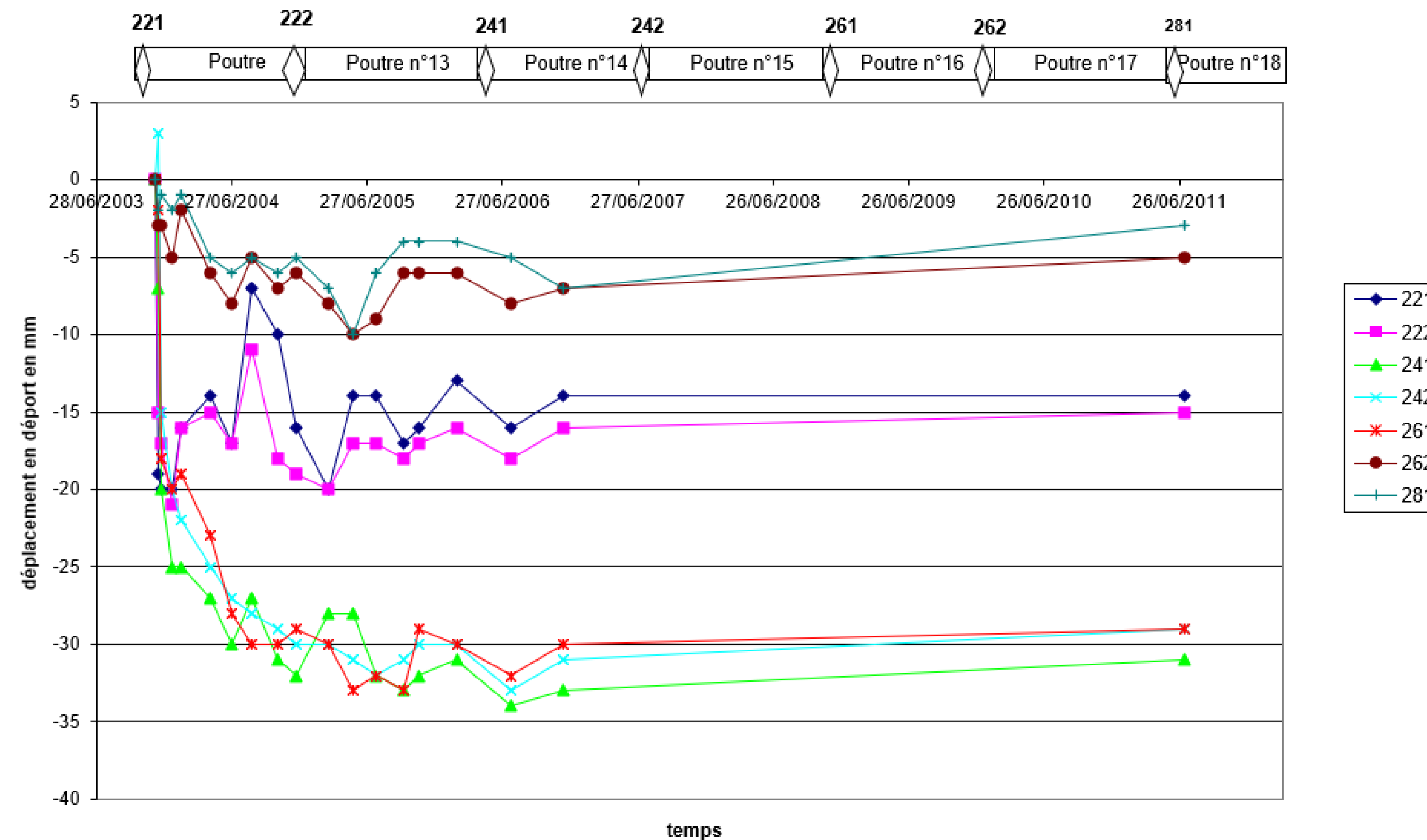
Nom du chantier : A404
N° du sondage : 50
Direction : 1
Date de référence : 05/05/2003
Cote N.G.F. (m) : 592.08
Profondeur de point fixe : 18m
Observations : pendule A



Méthode observationnelle : analyse

Instrumentation et suivi

SUIVI TOPOGRAPHIQUES DES POUTRES AVAL DU DEBLAI D23





Suivi à long terme

INSTRUMENTATION D'UN GRAND DÉBLAI

½ JST DU 11 SEPTEMBRE 2025

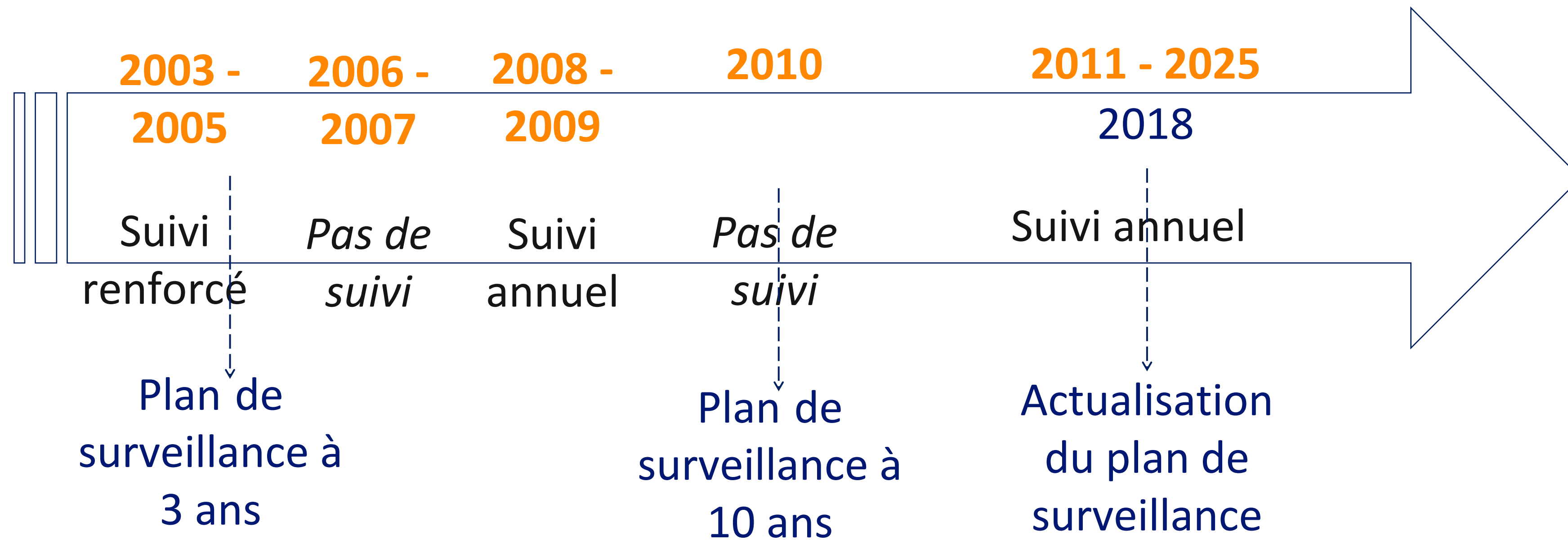
Suivi à long terme

Etablissement d'un plan de surveillance avec définition de seuils

Seuils

< 5mm/an (+/- 0,15 Ts) pour les inclinomètres

<10mm pour les cibles topographiques



Suivi à long terme

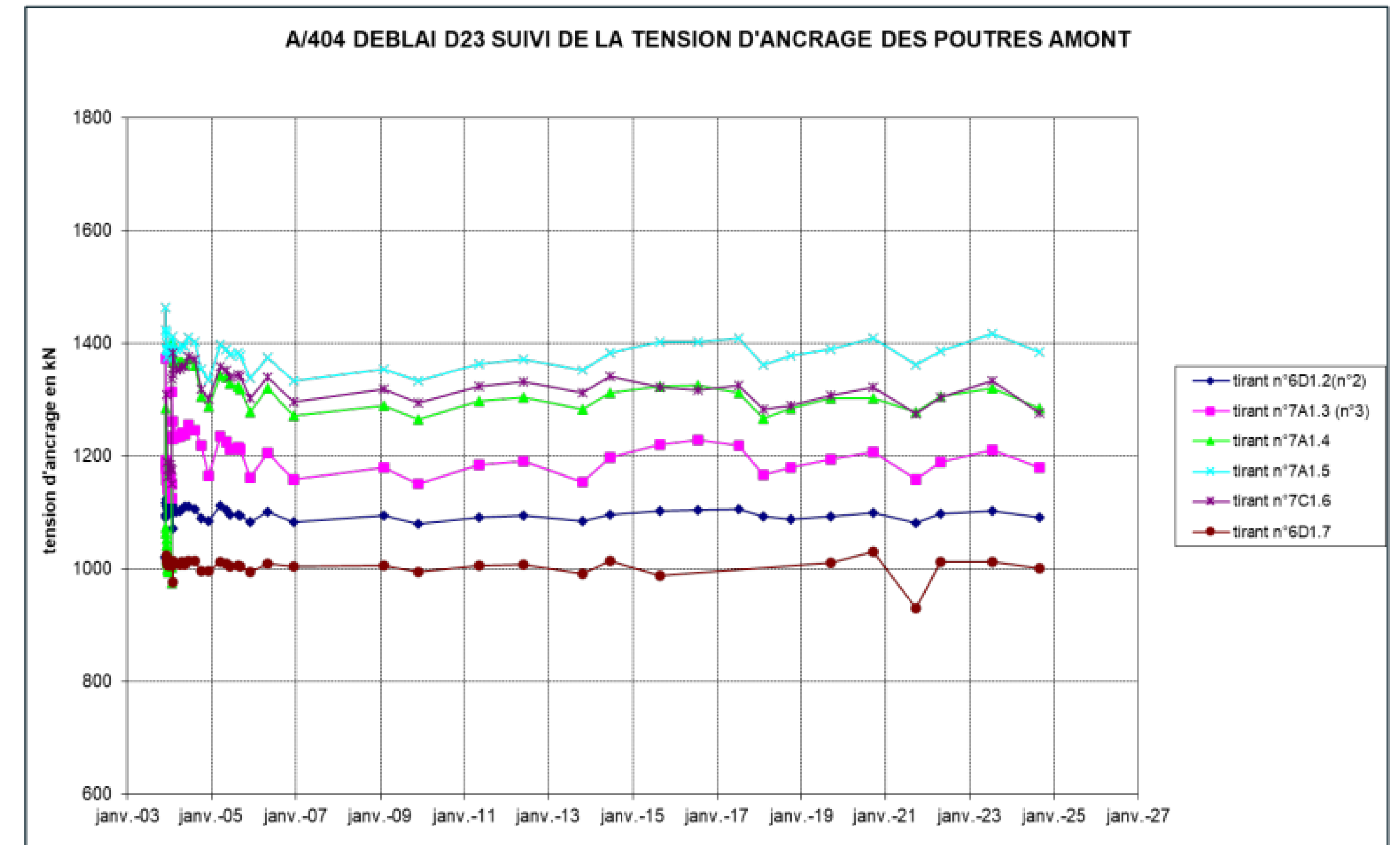
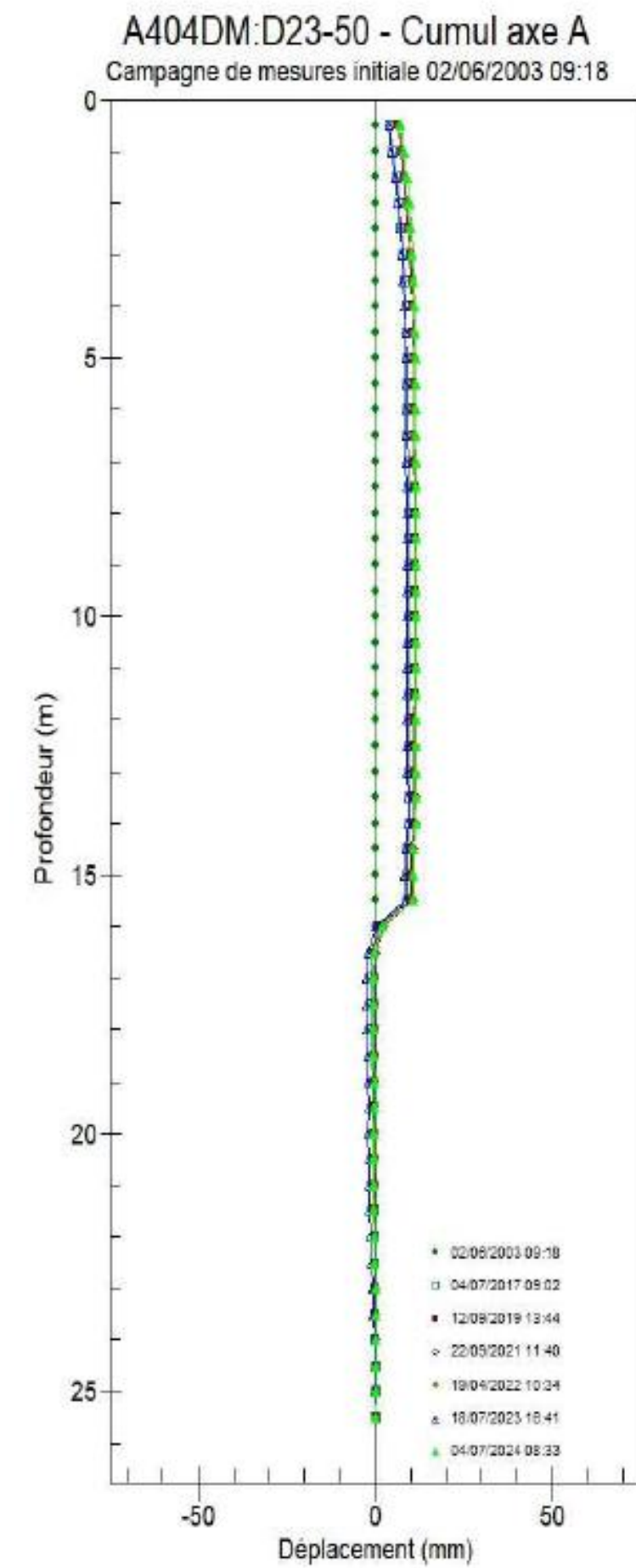
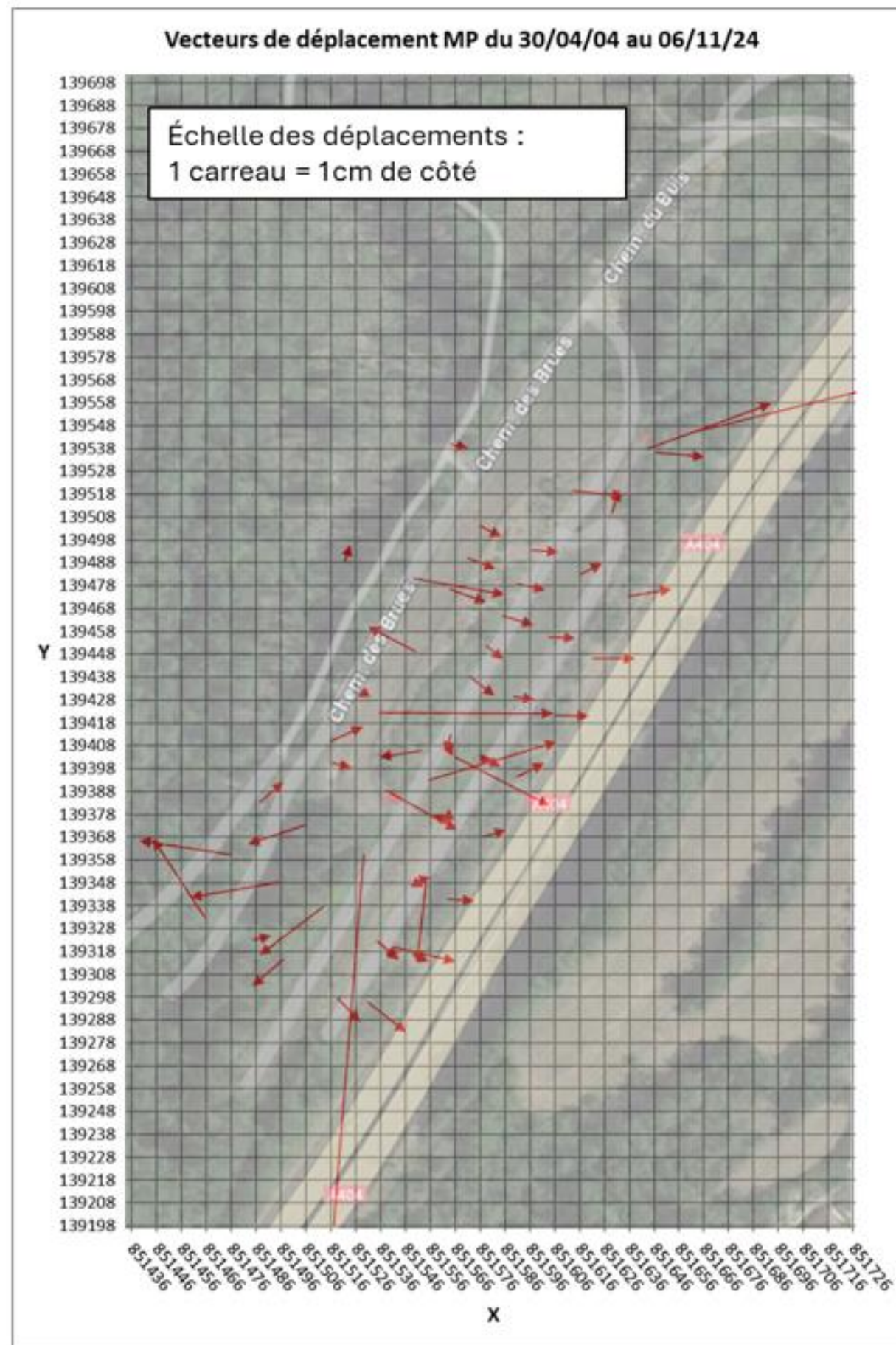
Suivi à long terme

Mesures annuelles de l'ensemble des équipements

- Stabilité des tensions d'ancrage et inclinomètres
- Déplacement de 1 à 2cm vers l'autoroute (mesures topo)

Depuis 2014, quelques points montrent des déplacements pluricentimétriques en périphérie notamment en partie Nord, sans variation des tensions d'ancrage ni déformation des inclinomètres – préconisation d'entretien des drains

Suivi à long terme





Conclusion et REX

INSTRUMENTATION D'UN GRAND DÉBLAI

½ JST DU 11 SEPTEMBRE 2025

Conclusion et REX

- Ouvrage plus complexe qu'attendu en termes de géologie et hydrogéologie

Limites rencontrées

- Pertes de données
- Endommagement/vieillessement des équipements → entretien
- Changement de prestataires (ex. topographie) = recalage des données

REX

Instrumentation complète de l'ouvrage

Suivi sur la durée par le même BE : historique – réactivité – préconisations précises

Merci pour votre attention !

INSTRUMENTATION D'UN GRAND DÉBLAI

½ JST DU 11 SEPTEMBRE 2025